التمييز والتصنيف باستخدام الوسيط

د. عبد الحكيم عبد الرحمن المنصوب
أستاذ الإحصاء التطبيقي المشارك – كلية التجارة والعلوم الإدارية – جامعة إب .

ملخص البحث :
قد يفرز تحليل التمييز ومن ثم التصنيف (بإستخدام دالة Fisher أو بنموذج Anderson) معدلات متدنية للتصنيف الصحيح بالرغم من المعنوية العالية للنموذج . وهذه المشكلة ناقشها الباحث في دراستين سابقتين له ، وفي هذه الدراسة يقترح الباحث اسلوباً لا معلمياً للتمييز والتصنيف ، وذلك بإستخدام الوسيط ، في حالات محددة .

مقدمة :
إذا كان المتغير العشوائي متغيراً إسمياً nominal ثنائي أو متعدد الصفات (التقسيمات) بحيث يُعبر عن كل صفة برقم معين (0 ، 1 ، 2 ، ...) وإذا كان هذا المتغير يعتمد خطياً على مجموعة من المتغيرات المستقلة independent ، ويُراد التنبؤ بإحدى تقسيماته بمعلومية المتغيرات المستقلة ، فإن تحليل التمييز Discriminant Analysis هو الاسلوب الإحصائي المناسب إذا توفرت إفتراضات Assumptions هذا التحليل [Press & Wilson , 1978] . ويتم التعبير عن القوة التنبؤية للنموذج المتوصل إليه بمعدلات التصنيف Classification Rates الصحيحة ، التي تشير إلى نسبة المفردات المصنفة تصنيفاً صحيحاً في كل تقسيم من تقسيمات المتغير العشوائي الإسمي (التابع) . فالمعدل $P(k \mid g)$ يشير إلى نسبة المفردات التي صُنفت - بإستخدام النموذج - في التقسيم k وهي تنتمي أصلاً إلى التقسيم g . ولكننا قد نحصل على دالة تمييز ذات معنوية مرتفعة ، في حين أن استخدامها ، في تكوين نموذج التصنيف ، يفرز قيماً متدنية لمعدلات التصنيف الصحيح ، الأمر الذي دفع الباحث في دراستين سابقتين له إلى فحص توفر إفتراضات تحليل التمييز أولاً ، ثم مناقشة حساباته واشتراطاتها ، وصولاً إلى أفضل الطرق التي تخفف من حدة هذا التناقض . وذلك بالتطبيق على بيانات تنظيم الاسرة كما وردت في المسحين اليمنيين حول صحة الام والطفل 1991 و 1997 [المنصوب ، 2004 و 2005] .

وتتمثل أهمية إستخدام دالة الفصل بين المجتمعات الإحصائية ، المتداخلة ، في أن لامعنى لها إذا لم تُستخدم

في تحديد المجتمع الذي تنتمي إليه مفردات جديدة ، أو إذا لم تُستخدم على الأقل في إعادة توزيع مفردات الدراسـة على المجتمعات التي تنتمي إليها ، لأن التمييز والتصنيف معاً يساعد على معرفة القوة التمييزية للمتغيرات المستقلة المستخدمة ، وعلى معرفة أفضل الطرق التي تؤدي إلى تخفيض أخطاء التصنيف ، وإلى تخفيض تكلفة هذه الأخطاء (إذا تم مراعاتها).ويتفق على هذا الرأي العديد من علماء الإحصاء مثل Agresti (1996) و Jackson (1983) و Kleinbaum (1998) .

وعلى الرغم من إمكانية الحصول على دالة تمييز Discriminant Function معنوية ، يتم عند تقديرها مراعاة أحجام مجموعات المتغير التابع ، إلا أن معدلات التصنيف ، بإعتبارها أداة لتقييم دالة التمييز ، قد تكون أقل من 60% كحدٍ أدنى مقبول لها [Randles et al ,1978] وهذا ما واجهه الباحث في دراستيه المذكورتين .

ففي الدراسة الأولى [المنصوب ، 2004] تم تطبيق نموذج Anderson على بيانات تنظيم الاسرة اليمنية ، وقُسمت المعالجات الإحصائية الخاصة بمواجهة هذا التناقض إلى نوعين من المعالجات : **النوع الأول** يتمثل في الحلول والبدائل اللازمة لمواجهة إنتهاك واحد أوأكثر من إفتراضات تحليل التمييز . و**النوع الثاني** يتمثل في توفير اشتراطات حسابات مكونات النموذج . وفي الدراسة الثانية [المنصوب ، 2005] تم توفيق دالة Fisher علىنفس البيانات وتمثلت معالجة التناقض ، بين معنوية الدالة وتدني معدلات التصنيف الناتجة عنها ، بمساواة حجمي مجموعتي الدراسة .

وتأتي أهمية هذه الدراسة من كونها تمثل محاولة لإضافة معالجة إحصائية لامعلمية ، يمكن أن تكون بديلاً أولياُ أو مقبولاً في حالة عدم إمكانية تنفيذ الأساليب التي اُستخدمت في الدراستين المذكورتين ، والتي ستتم الإشارة إليها في سطور قادمة .

فبإفتراض أن التناقض بين معنوية النموذج وبين تدني معدلات التصنيف الصحيحة الناتجة عنه ، يرجع - بالإضافة إلى تجاوز واحد أوأكثر من إفتراضات تحليل التمييز - إلى حسابات هذا التحليل ، ، ،

وبإفتراض أن مفردات الدراسة تتوزع في مجموعتين فقط ، يمكن التمييز بينهما (وفقاً لخاصية معينة) بإستخدام متغيرين مستقلين فقط ، ، ،

فإن هذه الدراسة تهدف إلى تقديم حل مبدئي أو مقبول للتناقض المشار إليه ، وذلك بإستخدام الوسيط Median بدلاً عن المتوسط Mean الذي يعتمد عليه التمييز بصفة أساسية .

وعلى ذلك ، فإن هذه الدراسة تتكون ، إضافةً إلى ماسبق ، من الأجزاء التالية :

- إفتراضات تحليل التمييز .
- معالجة قصور معدلات التصنيف في الدراستين السابقتين للباحث .
- مقترح الدراسة .

- التطبيق .
- النتائج والتوصيات .

هذا بالإضافة إلى الأجزاء الخاصة بكلٍ من الجداول والمراجع والملاحق .

1 : أهم إفتراضات تحليل التمييز .

إذا كان لدينا عدد قدره (P) من المتغيرات المستقلة (المميزة) تنتمي إلى المجتمعين أو المجموعتين Π_1, Π_2 ، ويُراد الفصل بينها طبقاً للخاصية (أو المتغير) Y ، فإن أهم الإفتراضات والإجراءات اللازمة لذلك تتمثل في الآتي :

الإفتراض الأول : أن مجتمعات الدراسة المتداخلة والقابلة للتحديد ، هي مجتمعات طبيعية normal وكل مجتمع له توزيع معتدل مختلف عن الآخر .

فإذا كانت مجموعة المتغيرات المستقلة أوالمميزة X's تُمثل بالمتجه $\mathbf{X}' = [X_1, X_2, X_3, ..., X_p]$ فإن :

$$\mathbf{X} \sim N_p [\mu, \Sigma]$$

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ : \\ \mu_p \end{bmatrix} \quad , \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & ... & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & ... & 0 \\ : & : & : & : \\ 0 & 0 & ... & \sigma_p^2 \end{bmatrix}$$

الإفتراض الثاني : أن مجتمعات الدراسة لها متجهات أوساط مختلفة إلا أن لها نفس مصفوفة التباين-التغاير Variance-Covariance Matrix . وتحت هذا الافتراض يمكن تحويل المشاهدة متعددة المتغيرات $\mathbf{X}$ إلى مشاهدة وحيدة المتغير بإستخدام دالة فيشر Fisher الخطية [Johnson & Wichern , 1992] :

$$Y = (\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} \mathbf{X} \qquad (1)$$

حيث : μ_k هو متجه متوسطات المتغيرات المستقلة (X's) في المجتمع K .

وتكون قاعدة التصنيف :

$$\text{Put } \mathbf{X} \text{ in } \Pi_1 \text{ if } Y \geq (\mu_1 - \mu_2)' \Sigma^{-1} (\mu_1 + \mu_2)$$

(2)

Put $\mathbf{X}$ in Π_2 Otherwise

حيث : Y معرفة في (1) .

ولأن معالم المجتمعات غالباً ماتكون مجهولة ، يمكن إستخدام إحصاءات العينة لنحصل على :

$$Y = (\overline{X}_1 - \overline{X}_2)' \; S_{pooled}^{-1} \mathbf{X} \qquad (3)$$

$$, \; \mathbf{S}_{pooled} = \frac{(\mathbf{n}_1 - 1)\mathbf{S}_1 + (\mathbf{n}_2 - 1)\mathbf{S}_2}{\mathbf{n}_1 + \mathbf{n}_2 - 2}$$

حيث :

$\overline{\mathbf{X}}_k$: متجه متوسطات المتغيرات المستقلة X's في العينة المسحوبة من المجتمع K .

$\mathbf{n}_k$: حجم العينة المسحوبة من المجتمع K .

$\mathbf{S}_k$: مصفوفة التباين-التغاير في العينة المسحوبة من المجتمع K .

ومن ثم تكون قاعدة التصنيف :

$$\text{Put } \mathbf{X} \text{ in } \Pi_1 \text{ if } Y \geq \frac{1}{2} (\overline{X}_1 - \overline{X}_2)' \; S_{pooled}^{-1} (\overline{X}_1 + \overline{X}_2)$$

(4)

Put $\mathbf{X}$ in Π_2 Otherwise

حيث Y معرفة في (3) .

ولأن مجموعات الدراسة (مجتمعات أو عينات) غالباً ماتكون مختلفة الأحجام ، فقد اقترح Anderson (1972) قاعدة أدنى تكلفة متوقعة للتصنيف الخاطئ بإستخدام بيانات العينة ، وذلك بمراعاة كلٍ من الاحتمالات القبلية prior probabilities للعينات ، وتكلفة التصنيف الخاطئ . فإذا كان الاحتمال القبلي لظهور العينة المسحوبة من المجتمع K هو P_k والذي يُقدر من العلاقة :

$$P_k = \frac{n_k}{n} \qquad (5)$$

حيث n هو حجم العينتين معاً .

وإذا كان $\mathbf{c}(\mathbf{k}|\mathbf{g})$ هو تكلفة وضع مشاهدة في المجتمع **k** في حين أنها تنتمي إلى المجتمع **g** أصلاً ، فإن قاعدة التصنيف تصبح :

$$\text{Put } \mathbf{X} \text{ in } \Pi_1 \text{ if } Y \geq \frac{1}{2}(\overline{\mathbf{X}}_1 - \overline{\mathbf{X}}_2)' \mathbf{S}^{-1}_{\text{pooled}}(\overline{\mathbf{X}}_1 + \overline{\mathbf{X}}_2) \geq \text{Lin}\frac{c(1|2)P_1}{c(2|1)P_2} \qquad (6)$$

Put $\mathbf{X}$ in Π_2 Otherwise

حيث Y معرفة في (3) .

وإذا كانت التكلفة غير معلومة ، أو غير ضرورية ، أو متساوية ، فيمكن إهمالها ليصبح الطرف الأيمن (في العلاقة الأخيرة) هو $\text{Lin}\frac{P_1}{P_2}$.

الإفتراض الثالث :عدم وجود إرتباط بين المتغيرات المميزة . فكلما زادت قوة الإزدواج الخطي multicollinearity كلما زادت صعوبة تفسير نتائج تحليل التمييز ، بما في ذلك صعوبة تحديد المساهمة النسبية لكل متغير على حدة في القوة الكلية للتمييز [Lachenbruch , 1975] .

2 : معالجة قصور معدلات التصنيف في الدراستين السابقتين للباحث .

الدراسة الأولى [المنصوب ، 2004] : وفيها تم إستخدام بيانات المسح اليمني حول صحة الأم والطفل 1991 ونظيره الخاص بعام 1997 ، وذلك لمعرفة العوامل المؤثرة على موقف السيدة اليمنية من إستخدام وسائل تنظيم الاسرة . إذ مثّل Y الخاصية أو المتغير الذي بموجبه تم التمييز بين مجموعة السيدات المستخدمات للوسائل والسيدات غيرالمستخدمات . حيث :

$$Y = \begin{cases} 1 \text{ For not user} \\ 2 \text{ For user} \end{cases}$$

أما المتغيرات المميزة فقد تمثلت في عددٍ من العوامل الاقتصادية والاجتماعية ، ووصل عددها إلى 26 متغيراً . ورغم الحصول على دالة تمييز معنوية حسب الاختبار :

$$-[\frac{n-1-(p+m)}{2}] \text{Lin } \Lambda \sim \chi^2_{p(m-1)} \qquad (7)$$

$$, \quad \Lambda = \frac{|\mathbf{W}|}{|\mathbf{B}+\mathbf{W}|}$$

حيث :

m : عدد مجموعات الدراسة .

$\mathbf{W}$: مصفوفة التباين داخل within المجموعات .

$\mathbf{B}$: مصفوفة التباين بين between المجموعات .

ورغم مراعاة حجمي المجموعتين (4168 سيدة غير مستخدمة مقابل 607 سيدة مستخدمة في مسح 1991

، زدن إلى 6747 و 1838 سيدة على التوالي في مسح 1997) إلا أن إعادة توزيع السيدات (في كل مسح) بإستخدام نموذج Anderson (علاقة رقم 6 بعد إهمال عنصر التكلفة) أسفر عن معدلات تصنيف متناقضة للغاية ، حتى مع إعادة تقديرها بطريقة Lachenbruch (1975) التي تناسب العينات كبيرة الحجم . فلم يتجاوز معدل التصنيف الصحيح للسيدات المستخدمات **(P (2|2** الـ 0.46 في نموذج مسح 1991 ، مقابل حوالى 0.97 لمعدل التصنيف الصحيح للسيدات غيرالمستخدمات **(P (1|1** . وانخفض هذان المعدلان في نموذج مسح 1997 - على التوالي - إلى 0.44 و 0.95 . وإذا كانت نسبة التطابق Hit-Ratio ضمن قيمها المقبولة (أكثر من 60%) في كل النماذج الموفقة ، فإن ذلك يُفسر بالتصنيف الصحيح بمعدلٍ أعلى للسيدات غير المستخدمات اللاتي يمثلن الأكثرية في المسحين ، إذ تشير نسبة التطابق إلى نسبة التصنيف الصحيح لعينة المسح الإجمالية . أي أن :

$$Hit - Ratio = \frac{n_{11} + n_{22}}{n} \qquad (8)$$

حيث : n_{kk} تشير إلى عدد المفردات المصنفة تصنيفاً صحيحاً في المجموعة k .

وقد تمثلت المعالجة الإحصائية في توفيق النماذج التالية :

1- نموذج Anderson بإتباع التدريج في إدخال المتغيرات المستقلة [Kleinbaum et al , 1998] .

2- نموذج Anderson مع إدخال متغيرات التفاعل بين كل متغيرين مستقلين مرتبطين بقوة [Neter & Wasserman , 1996] .

3- نموذج Anderson بإستخدام المكونات الرئيسية Princpal Components .

وهذه النماذج الثلاثة تم إستخدامها بغرض تخفيف أثر الإزدواج الخطي multicollinearity بين المتغيرات المستقلة ، حيث وُجد إرتباط قوي ومعنوي بين الكثير منها . ورغم ذلك لم تتحسن النتائج كثيراً فيما يخص P(2|2) ، وفي نموذجي المسحين ، بحيث لم يتجاوز 0.43 في أحسن تقدير .

4- نموذج الإنحدار اللوجستي التدريجي Stepwise Logistic Regression . وتم إستخدامه للأسباب التالية :

أ- تفادي إنتهاك الإفتراض الخاص بالتوزع الطبيعي للمتغيرات المستقلة مع صعوبة إستخدام التحويلات Transformations لتقريب توزيعاتها إلى الطبيعية ، فأغلب هذه المتغيرات هي وصفية ، كما أنه لايمكن إختيار تحويلة واحدة لتكون هي المناسبة لكل المتغيرات .

ب- تخفيف أثر الإزدواج الخطي .

ورغم ذلك لم يتجاوز P(2|2) الـ 0.66 في نموذج مسح 1991 وانخفض إلى حوالى 0.42 في نموذج مسح 1997 .

5- الدالة التربيعية Quadratic للتمييز . إذ تُستخدم لمواجهة عدم تساوي مصفوفتي التباين-التغاير في

مجموعتي الدراسة ، إلا أنها قد تقود إلى نتائج غريبة لايمكن تفسيرها أوقبولها , Johnson & Wichern] [1992 . ورغم أن إستخدام هذه الدالة أدى إلى زيادة ملحوظة ومقبولة في P(2|2) ، إلا أن النتائج رُفضت بسبب ما أفرزته من حجم عينة أكبر من الحجم المستخدم في التحليل .

ووفقاً لنتائج النماذج السابقة ، فقد انتهى الباحث في دراسته السابقة إلى أن تدني معدل التصنيف الصحيح للسيدات المستخدمات P(2|2) لايرجع في أغلبه إلى إنتهاك واحد أوأكثر من إفتراضات تحليل التمييز .

6 - نموذج Anderson بعد تعديل الإحتمالات القبلية لمجموعتي السيدات ، في نموذجي المسحين . وأدى ذلك إلى تحقيق أفضل معدلات تصنيف ، بحيث لم تقل نسبة التطابق عن 60% جملةً وتفصيلا .

الدراسة الثانية [المنصوب ، 2005] : سبقت الإشارة إلى أن نتائج تحليل التمييز يتم الحصول عليها بالترجيح بحجمي مجموعتي الدراسة (مجتمعات أو عينات) . وبسبب عدم تساوي هذين الحجمين في أغلب الحالات التطبيقية ، فإن الفرق بين هذين الحجمين لايقتصر تأثيره على الإحتمالات القبلية فقط ، وإنما يمتد ليطال تأثيره مصفوفة التباين-التغاير المشتركة . ففي العلاقة رقم (3) نجد أن تقدير عناصر المصفوفة $\mathbf{S}_{pooled}$ يتجه نحو قيم عناصر المصفوفة الخاصة بالعينة الأكبر حجماً ، وكلما زاد الفرق بين حجمي العينتين كلما زاد هذا الإتجاه . لذلك ، فإن المعالجة التي تضمنتها الدراسة المذكورة ، تمثلت في عدم إستخدام العينة الأكبر حجماً (وهي هنا مجموعة السيدات غير المستخدمات للوسائل) بل عينة جزئية منها يكون حجمها مساوياً لحجم العينة الأصغر (وهي هنا مجموعة السيدات المستخدمات) مع إشتراط أن تظل هذه العينة الجديدة ممثلةً للمجتمع الأصلي تمثيلاً جيداً ، من حيث حجمها ومن حيث تمثيل جميع المحافظات بنفس النسب التي جاءت في العينة الأصلية . حيث أن مثل هذا الإجراء قد حقق فائدتين : **الأولى** تتمثل في التقدير المتوسط غير المرجح لعناصر المصفوفة $\mathbf{S}_{pooled}$ ، فلاتميل قيمها نحو قيم عناصر المصفوفة الخاصة بالمجموعة الأكبر حجماً . **والثانية** تتمثل في التخلص من شرط الإحتمالات القبلية ، التي يتطلب تقديرها معرفة حجم مجتمع كل عينة ، وهو الأمر الذي لايتوفر في كثير من الأحيان . وإذا أضفنا الى ذلك إتباع التدريج في إدخال المتغيرات إلى النموذج (بإستخدام Λ المعبر عنها بالعلاقة رقم 7) فإننا نخفف من حدة أثر الإزدواج الخطي ، ونبسط النموذج بتقليل عدد متغيراته ، خاصةً وأن الدراسة احتوت على 26 متغيراً مميزاً . وبتنفيذ هذين الإجرائين ، تم الحصول على دالة تمييز معنوية وبمعدلات تصنيف مقبولة تماماً .

3 : مقترح الدراسة .

من التوضيح السابق لدالة Fisher ولنموذج Anderson ، يمكن ملاحظة أن التمييز يعتمد بصفة أساسية على مدى إقتراب / إبتعاد المتغيرات عن متوسطاتها ، سواءاً كانت قيماً أو متجهات . ومن المعلوم أن المتوسط ، كأحد مقاييس النزعة المركزية ، يتأثر بالقيم المتطرفة للمتغيرات ، كما أن المتوسط المرجح يتأثر بأحجام مجموعات الترجيح [رشيد ، 2003] . وهذا مايجعل المصفوفة $\mathbf{S}_{pooled}$ تتأثر بأحجام مجموعات

ترجيحها . لذلك ، يمكن استخدام الوسيط Median في التمييز والتصنيف معاً ، وفقاً لإشتراطات معينة .

فبإفتراض وجود مجتمعين إحصائيين متداخلين ، يمكن الفصل بينهما وفقاً للخاصية Y ، بإستخدام المتغيرين المميزين X1 و X2 ، فإن المشاهدة متعددة المتغيرات يمكن تحويلها إلى مشاهدة وحيدة المتغير Y_0 وفقاً للعلاقة التالية :

$$\mathbf{Y_o = (M_{d_1} - M_{d_2}) M_d^{-1} X} \qquad (9)$$

حيث :

$\mathbf{M}_{d_k}$: هو متجه vector الوسيط للمتغيرين المميزين في المجموعة k . أي أن :

$$\mathbf{M}_{d_1} = \begin{pmatrix} M_{d_{11}} \\ M_{d_{21}} \end{pmatrix} \quad , \mathbf{M}_{d_2} = \begin{pmatrix} M_{d_{12}} \\ M_{d_{22}} \end{pmatrix}$$

وبذلك فإن $M_{d_{ik}}$ هو وسيط المتغير X_i في المجموعة k .

$\mathbf{M}_d$: هو مصفوفة matrix الوسيط في مجموعتي الدراسة . أي أن :

$$\mathbf{M}_d = \begin{bmatrix} M_{d_{11}} & M_{d_{12}} \\ M_{d_{21}} & M_{d_{22}} \end{bmatrix}$$

$\mathbf{X}$: متجه المتغيرين المميزين . أي أن : $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} X1 \\ X2 \end{pmatrix}$

ولتصنيف مشاهدة جديدة ، أو لإعادة توزيع مشاهدات الدراسة ، من أجل التعرف على معدلات التصنيف الصحيح ، فإن ذلك يتم على أساس اقتراب / ابتعاد قيم Y_0 عن وسيطها $M_{d_{Y_0}}$ ، لتكون قاعدة التصنيف :

$$\text{Put } \mathbf{X} \text{ in } \Pi_1 \text{ if } Y_0 \le M_{d_{Y_0}}$$

$$\text{Put } \mathbf{X} \text{ in } \Pi_2 \text{ Otherwise} \qquad (10)$$

4 : التطبيق .

من البيانات data الخام الخاصة بالمسح اليمني 1991 حول صحة الأم والطفل ، فإن المتغير التابع Y يشير إلى إستخدام السيدة اليمنية لوسائل تنظيم الأسرة ، وذلك بالقيمة 1 للسيدة غير المستخدمة ، وبالقيمة 2 للسيدة المستخدمة . أما المتغيرات المميزة X's فيصل عددها إلى 6 متغيرات بيانها في الجدول رقم (1) ، وسيتم استخدامها ثنائياً : النموذج الأول يحتوي على X1 , X2 ، والنموذج الثاني يحتوي على X1 , X3 ، ...، حتى النموذج الخامس عشر الذي يحتوي على X5 , X6 .

وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS تم توفيق النماذج المذكورة في ثلاث حالات . **الحالة الأولى** : دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة (وإهمال عنصر التكلفة) ، و**الحالة**

الثانية : دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة ، و**الحالة الثالثة** : نموذج الوسيط بدون شرط يتعلق بحجمي مجموعتي الدراسة .

فعند توفيق دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة للمتغيرين X2 , X1 تم الحصول على النتائج التالية :

```
- - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X2
Prior probabilities
   Group     Prior      Label

       1     .87283     No
       2     .12717     Yes
   Total    1.00000

Classification function coefficients
(Fisher's linear discriminant functions)
Y       =          1              2
                   No             Yes

X1               1.1633832      1.6409567
X2               1.0824495      1.0948052
(Constant)     -10.7226614    -14.5853713

                        Canonical Discriminant Functions
                  Pct of   Cum  Canonical  After  Wilks'
 Fcn Eigenvalue Variance  Pct     Corr      Fcn  Lambda  Chi-square  df    Sig

                                          :     0 .949724    249.304     2  .0000
  1*     .0529  100.00  100.00    .2242 :

   * Marks the 1 canonical discriminant functions remaining in the analysis.

Classification results -
                     No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group       Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4221       4221          0
No                                 100.0%        .0%

Group       2            615        615          0
Yes                                100.0%        .0%

Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.28%
```

والتي فيها :

- حجما مجموعتي الدراسة مختلفان . فعدد السيدات المستخدمات للوسائل هو 4221 سيدة وعدد المستخدمات هو 615 سيدة . وهذا تم مراعاته في ترجيح النتائج بالإحتمالات القبلية Prior Probabilities (وإذا كانت الإشارة قد سبقت إلى أن هذين العددين ، في دراسة سابقة للباحث ، كانا 4168 و 607 ، فإن ذلك يرجع إلى أن الدراسة المذكورة تضمنت 26 متغيراً مميزاً ، ولم

تتوفر بياناتها لكلٍ من : 53 سيدة غير مستخدمة و 8 سيدات مستخدمات) .

- الدالة معنوية بحسب الاختبار الوارد في العلاقة رقم (7) .

- يبدو الخلل واضحاً في معدلات التصنيف الصحيح (رغم معنوية الدالة) حيث وصل P(1/1) إلى قيمته النهائية (100%) مقابل أدنى قيمة لـ P(2/2) (وهي الصفر) . أما نسبة التطابق المقبولة (87.28%) فإنها ترجع إلى كبر عدد السيدات غير المستخدمات واللاتي صُنفن تصنيفاً صحيحاً بنسبة 100% .

وعند توفيق دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة ، ولنفس المتغيرين ، كانت النتائج كالتالي:

```
    - - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X2
Prior probability for each group is  .50000


Classification function coefficients
(Fisher's linear discriminant functions)
Y       =          1              2
                   No             Yes

X1                .9711380      1.4266251
X2               1.1005119      1.1269146
(Constant)     -10.9692831    -13.0426659

                        Canonical Discriminant Functions
                  Pct of   Cum  Canonical  After  Wilks'
 Fcn Eigenvalue Variance  Pct     Corr      Fcn  Lambda  Chi-square
df   Sig

                                                :    0 .890711    143.165
2  .0000
  1*     .1227  100.00  100.00    .3306 :


   * Marks the 1 canonical discriminant functions remaining in the
analysis.


Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1            615        459        156
No                                  73.4%      25.4%


Group       2            615        276        339
Yes                                 44.9%      55.1%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  64.88%
```

والتي فيها :

- حجما مجموعتي الدراسة متساويان ، فكان الإحتمال القبلي لكل مجموعة هو 0.50 .
- الدالة معنوية بحسب الإختبار الوارد في العلاقة رقم (7) .
- نسبة التطابق مقبولة (64.88%) ولكن الخلل مازال قائماً في مكوناتها .

أما عن نموذج الوسيط ، ولنفس المتغيرين ، ومن الجدول رقم (1) ، فإن :

$$Y_0 = (-1 \quad -1)\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 15 & 16 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X1 \\ X2 \end{pmatrix}$$

$$= -2\,(9X1 + 10X2)$$

وبعد تقدير Y_0 وُجد أن وسيطها = - 1.083 وتكون قاعدة التصنيف :

Put **X** in Π_1 if $Y_0 \le -1.083$

Put **X** in Π_2 Otherwise

وبحساب أعداد ونسب المفردات التي صُنفت تصنيفاً صحيحاً وُجد أن :

P (1/1) = 52.67% وأن P (2/2) = 54.80% ، بنسبة تطابق = 52.94% .

وبنفس الأسلوب تم تكوين بقية النماذج ، وتم الحصول على نتائج لاتتسع هذه الدراسة لعرضها ، فتم تضمين خلاصاتها في الجدول رقم (2) ، وفي الملحق رقم (1) وكذا الملحق رقم (2) .

5 : نتائج وتوصيات .

في النماذج الخمسة عشر الموفقة بدالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة ، وصلت نسبة التطابق إلى قيم مقبولة ، إلا أن الخلل جاء واضحاً في مكوناتها ، وعلى وجهٍ خاص (2 / 2) P الذي وصل في أحسن تقدير إلى 2.3% فقط (النموذج المحتوي على X1 , X4) .

وفي النماذج الخمسة عشر الموفقة بدالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة ، وصلت نسبة التطابق إلى قيم مقبولة في ستة نماذج فقط ، بل أن نموذجاً واحداً فقط جاء بمعدلات تصنيف مقبولة (النموذج المحتوي على X1 , X4) .

أما النماذج الخمسة عشر الموفقة بإستخدام الوسيط فقد أفرزت نتائج بين هذه وتلك . بل أن معدلات التصنيف المتحصل عليها جاءت أكثر تقارباً في أغلبها .

وعلى ذلك ، يمكن القول بأن التمييز والتصنيف بإستخدام الوسيط يمكن أن يكون اسلوباً أولياً أو مقبولاً على الأقل ، للتعرف على القوى التمييزية للمتغيرات ، خاصةً في الحالات التالية :

1 - عندما لايكون بالإمكان مساواة حجمي مجموعتي الدراسة . كأن يؤدي ذلك إلى عدم تمثيل العينة الجزئية لمجتمعها (أو مجموعتها) الأصلي تمثيلاً جيداً .

2 - إذا كان المتغيران المميزان مرتبطان بقوة مع أهمية إحتواء النموذج عليهما .

3 - ضرورة مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة المختلفين مع عدم معرفة حجمي مجتمعيهما .

ولكن هناك من المآخذ التي يمكن أن تُحسب على إستخدام الوسيط في التمييز والتصنيف ، لعل من أهها :

1 - أنه يظل اسلوباً لامعلمياً ، لايمكن من تنفيذ إختبارات الفروض على بعض نتائج النموذج .

2 - يتطلب تطبيقه أن تكون مصفوفة الوسيط مربعة . بمعنى ، أن يكون عدد تقسيمات المتغير التابع (عدد مجموعات الدراسة) مساوياً لعدد المتغيرات المميزة . وهذا أمر يصعب تطبيقه في أحيانٍ كثيرة .

3 - لايمكن تنفيذ هذا الاسلوب إذا كان محدد مصفوفة الوسيط = صفر . وهذا تحقق فعلاً عند محاولة توفيق النموذج المحتوي على X3 , X4 . حيث : $\mathbf{M}_d = \begin{pmatrix} 14 & 14 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$.

مماسبق كله ، فإن هذه الدراسة لم تهدف إلى التعرف على تأثير العوامل الاقتصادية والاجتماعية على استخدام وسائل تنظيم الأسرة في اليمن (وذلك حتى يمكن رصد التوصيات الخاصة بهذا الأمر ، خاصةً وقد تم بحثه في دراستي الباحث المذكورتين) مما يفضي إلى الخروج بالتوصية بإجراء المزيد من الدراسات والأبحاث لمعالجة التناقض بين معنوية نموذج التمييز وبين تدني معدلات التصنيف التي يفرزها . وعلى سبيل المثال :

- هل يمكن إستخدام المنوال Mode في التمييز والتصنيف ، وذلك على الرغم من الصعوبات التي قد تنشأ بسبب طبيعة المنوال نفسه . كأن لايكون للبيانات منوال ، أو كأن تتكرر أكثر من قيمة (أو أكثر من صفة) وبنفس القدر ؟

- هل يمكن استخدام المئينات أو النسب المئوية التراكمية Precentiles الأخرى بخلاف الوسيط ؟

6 : الجداول .

الجدول رقم (**1**) : المتغيرات المميزة ووسيطها حسب مجموعة الدراسة

المتغير	تعريفه	الوسيط	
		السيدات غير المستخدمات	السيدات المستخدمات
X1	تعليم الزوج بالقيم ؛ 2 ؛ أمي ، 3 ؛ يقرأ ويكتب ، 4 ؛ إبتدائي ، 5 ؛ إعدادي ، 6 ؛ أعلى من الإعدادي	3	4
X2	عمر السيدة عند الزواج	15	16
X3	مدة الزواج بالسنوات	14	14
X4	عدد الأطفال السابق إنجابهم	5	5
X5	عمر الزوج	37	38
X6	عمر الزوجة	30	31

الجدول رقم (**2**) : معدلات التصنيف الصحيح حسب النموذج

النموذج	المتغيران	معدلات التصنيف الصحيح (%)		
		نسبة التطابق	P (2 / 2)	P (1 / 1)
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X1 , X2	87.28	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		64.88	55.10	73.40
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		52.94	54.80	52.67
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X1 , X3	86.77	0.70	99.30
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		64.27	55.00	73.40
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		52.63	60.33	51.50
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X1 , X4	86.48	2.30	98.70
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		67.82	66.00	69.60
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		51.18	54.47	50.70
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X1 , X5	86.86	0.00	99.50
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		65.64	55.50	75.60
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		49.88	50.99	49.51
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X1 , X6	86.70	0.80	99.20
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		64.92	55.90	73.80
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		52.38	46.34	53.26
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X2 , X3	87.21	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		55.28	51.00	59.50
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		50.81	51.52	50.70
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X2 , X4	87.21	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		57.92	56.00	59.80
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		49.40	44.48	50.12
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X2 , X5	87.19	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		55.81	48.00	63.60
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		47.82	53.29	47.02
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X2 , X6	87.21	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		54.56	50.70	58.40
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		50.34	50.08	50.38
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X3 , X4	87.21	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		60.56	56.00	65.10
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		**	**	**
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X3 , X5	87.19	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		51.88	48.60	55.10
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		50.19	50.56	50.13
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X3 , X6	87.21	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		54.08	50.20	57.90
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		51.53	47.68	52.09
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X4 , X5	87.19	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		56.38	53.10	59.60
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		51.44	54.90	50.93
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X4 , X6	87.21	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		58.08	52.60	63.20
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		52.55	55.20	52.16
دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة	X5 , X6	87.19	0.00	100.00
دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة		54.05	53.50	54.60
الوسيط بدون شرط خاص بحجمي المجموعتين		59.25	33.23	63.07

** لا يمكن حسابه بسبب القيمة الصفرية لمحدد مصفوفة الوسيط (**M**) .

7 : المراجع .

1 - المنصوب ؛ عبدالحكيم عبدالرحمن (**2004**) " معالجة القصور في معدلات التصنيف المقدرة بنموذج Anderson – دراسة وتطبيق " الباحث الجامعي ، جامعة إب ، العدد 7 ، الصفحات 239 – 262 .

2 - المنصوب ؛ عبدالحكيم (**2005**) " معالجة القصور في معدلات التصنيف المقدرة بدالة Fisher – دراسة وتطبيق " مجلة الإدارة والإقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، العدد السادس والخمسون ، الصفحات 22 – 42 .

3 - رشيد ؛ محمد حسين محمد (**2003**) " الإحصاء الوصفي والتطبيقي والحيوي " الطبعة الأولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان .

4 - Agresti; A. (1996) " An Introduction to Categorical Data Analysis "John Wiley & Sons , New York .

5 - Anderson; T. W. (1972) " An Introduction to Multivariate Statistical Analysis ", John Wiley & Sons , New York .

6 - Jackson; B. B. (1983) " Multivariate Data Analysis: An Introduction " Richard D. Irwin , Inc , Georgetown ,Illinois .

7 - Johnson; R. A. & Wichern; D. W. (1992) " Applied Multivariate Statistical Analysis " Third Edition , Prentice-Hall International , Inc. ,New Jersey .

8 - Kleinbaum; D. G. , Kupper; L. L. , Muller; K. E. and Nizam; A. (1998) "Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods"Third Edition , Duxbury Press, New York .

9 - Lachenbruch; P. A. (1975) "Discriminant Analysis" Hanfer Press , New York .

10 - Neter; J. & Wasserman; W. (1996) " Applied Linear Statistical Models : Regression , Ananlysis of Variance and Experimental Designs "Third Edition , McGraw-Hill Publishing Company , New York .

11 - Press; J. & Wilson; S. (1978) "Choosing Between Logistic Regression and Discriminant Analysis" Journal of the American Statistical Association , Vol. 73 , No. 364 , PP. 699-705.

12 - Randles; R. H. , Broffitt; J. D. , Ramberg; S. R. and Hogg; R. V. (1978) "Discriminant Analysis Based on Rank" Journal of the American Statistical Association, Vol. 73 , No. 362 , PP. 379-384 .

8 : الملاحق .

الملحق رقم (1) : خلاصات دالة Fisher مع مراعاة حجمي مجموعتي الدراسة

```
 - - - - - - - -   D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S   - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X2
Classification results -
                     No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group       Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1          4221       4221          0
No                                100.0%        .0%


Group       2           615        615          0
Yes                               100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.28%
 - - - - - - - -   D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S   - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X3
Classification results -
                     No. of    Predicted Group Membership
```

```
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4221       4192         29
No                                 99.3%        .7%


Group       2            615        611          4
Yes                                99.3%        .7%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  86.77%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X4
Classification results -
                       No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4221       4168         53
No                                 98.7%       1.3%


Group       2            615        601         14
Yes                                97.7%       2.3%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  86.48%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X5
Classification results -
                       No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4203       4183         20
No                                 99.5%        .5%


Group       2            613        613          0
Yes                               100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  86.86%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X6
Classification results -
                       No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4221       4188         33
No                                 99.2%        .8%


Group       2            615        610          5
Yes                                99.2%        .8%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  86.70%
- - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - - - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X2 , X3
Classification results -
                       No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4260       4260          0
No                                100.0%        .0%


Group       2            625        625          0
Yes                               100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.21%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X2 , X4
Classification results -
                       No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4260       4260          0
No                                100.0%        .0%


Group       2            625        625          0
Yes                               100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.21%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X2 , X5
Classification results -
                       No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group        Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
```

```
Group       1           4241       4241          0
No                                 100.0%        .0%


Group       2            623        623          0
Yes                                100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.19%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T  A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X2 , X6
Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4260       4260          0
No                                 100.0%        .0%


Group       2            625        625          0
Yes                                100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.21%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T  A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X3 , X4
Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4260       4260          0
No                                 100.0%        .0%


Group       2            625        625          0
Yes                                100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.21%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T  A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X3 , X5
Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4241       4241          0
No                                 100.0%        .0%


Group       2            623        623          0
Yes                                100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.19%
 - - - -  D I S C R I M I N A N T  A N A L Y S I S  - - - - - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X3 , X6
Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4260       4260          0
No                                 100.0%        .0%


Group       2            625        625          0
Yes                                100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.21%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T  A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X4 , X5
Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4241       4241          0
No                                 100.0%        .0%


Group       2            623        623          0
Yes                                100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.19%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T  A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X4 , X6
Classification results -
                        No. of    Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases          1          2
--------------------  ------   --------   --------
Group       1           4260       4260          0
No                                 100.0%        .0%
```

```
Group       2           625        625          0
Yes                                100.0%       .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.21%
 - - - - - - - -  D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X5 , X6
Classification results -
                        No. of     Predicted Group Membership
   Actual Group          Cases           1           2
--------------------   ------    --------    --------
Group       1            4241       4241           0
No                                   100.0%        .0%

Group       2             623        623           0
Yes                                  100.0%        .0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  87.19%
```

الملحق رقم (2) : خلاصات دالة Fisher مع مساواة حجمي مجموعتي الدراسة

```
 - - - - - - - -D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S  - - - - - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X2
Classification results-
                                                 No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1           2
---------------     ----------     -------    ----------------------
Group       1            615        459        156
No                                   73.4%      25.4%

Group       2            615        276        339
Yes                                  44.9%      55.1%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  64.88%
     - - - - - - - D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S- - - - - -
- - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X3
Classification results-
                    No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1           2
---------------     ----------     -------    ----------------------
Group       1            625        459        166
No                                   73.4%      26.6%

Group       2            615        277        338
Yes                                  45.0%      55.0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  64.27%
     - - - - - - - -D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S - - - -
  - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X1 , X4
Classification results-
                                      No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1           2
---------------     ----------     -------    ----------------------
Group       1            625        435        190
No                                   69.6%      30.4%

Group       2            615        209        406
Yes                                  34.0%      66.0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  67.82%
     - - - - - - - -D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S - - - -
  - - -
```

On groups defined by Y Currently using a FP method (91)? by X1 , X5

Classification results–

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership 1	2
Group 1	624	472	152
No		75.6%	24.4%
Group 2	613	273	340
Yes		44.5%	55.5%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 65.64%

– – – – – – – – DISCRIMINANT ANALYSIS– – – – – –

On groups defined by Y Currently using a FP method (91)? by X1 , X6

Classification results–

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership 1	2
Group 1	625	461	164
No		73.8%	26.2%
Group 2	615	271	344
Yes		44.1%	55.9%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 64.92%

– – – – – – – – DISCRIMINANT ANALYSIS– – – – – –

On groups defined by Y Currently using a FP method (91)? by X2 , X3

Classification results–

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership 1	2
Group 1	625	372	253
No		59.5%	40.5%
Group 2	625	306	319
Yes		49.0%	51.0%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 55.28%

– – – – – – – – DISCRIMINANT ANALYSIS– – – – – –

On groups defined by Y Currently using a FP method (91)? by X2 , X4

Classification results–

Actual Group	Cases	No. of Predicted Group Membership 1	2
Group 1	625	374	251
No		59.8%	40.2%
Group 2	625	275	350
Yes		44.0%	56.0%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 57.92%

– – – – – – – – DISCRIMINANT ANALYSIS– – – – – –

On groups defined by Y Currently using a FP method (91)? by X2 , X5

Classification results–

Actual Group	Cases	No. of Predicted Group Membership 1	2
Group 1	624	397	227
No		63.6%	36.4%

```
Group       2            623        324        299
Yes                                52.0%      48.0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  55.81%
     — — — — — — — — — D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S — — — —
  — — —
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X2 , X6
Classification results—
                    No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1          2
———————————     ———————————     ———————    ————————————————————
Group       1            625        365        260
No                                 58.4%      41.6%

Group       2            625        308        317
Yes                                49.3%      50.7%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  54.56%
     — — — — — — — — — D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S — — — —
  — — —
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X3 , X4
Classification results—
                                          No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1          2
———————————     ———————————     ———————    ————————————————————
Group       1            625        407        218
No                                 65.1%      34.9%

Group       2            625        275        350
Yes                                44.0%      56.0%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  60.56%
     — — — — — — — — — D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S — — — —
  — — —
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X3 , X5
Classification results—
                    No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1          2
———————————     ———————————     ———————    ————————————————————
Group       1            624        344        280
No                                 55.1%      44.9%

Group       2            623        320        303
Yes                                51.4%      48.6%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  51.88%
     — — — — — — — — — D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S — — — —
  — — —
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X3 , X6
Classification results—
                    No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1          2
———————————     ———————————     ———————    ————————————————————
Group       1            625        362        263
No                                 57.9%      42.1%

Group       2            625        311        314
Yes                                49.8%      50.2%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  54.08%
     — — — — — — — — — D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S — — — —
  — — —
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X4 , X5
Classification results—
                    No. of    Predicted Group Membership
```

```
     Actual Group        Cases          1          2
--------     ---------     -------    ----------------------

Group       1            624        372        252
No                                  59.6%      40.4%


Group       2            623        292        331
Yes                                 46.9%      53.1%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  56.38%
     - - - - - - - - DISCRIMINANT  ANALYSIS- - - -
  - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X4 , X6
Classification results-
                                                          No. of    Predicted Group
Membership
     Actual Group        Cases          1          2
---------     ---------     -------    ----------------------

Group       1            625        397        228
No                                  63.5%      36.5%


Group       2            625        296        329
Yes                                 47.4%      52.6%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  58.08%
     - - - - - - - - DISCRIMINANT  ANALYSIS- - - -
  - - -
On groups defined by Y    Currently using a FP method (91)? by X5 , X6
Classification results-
                  No. of    Predicted Group Membership
     Actual Group        Cases          1          2
---------     ---------     -------    ----------------------

Group       1            624        341        283
No                                  54.6%      45.4%


Group       2            623        290        333
Yes                                 46.5%      53.5%
Percent of "grouped" cases correctly classified:  54.05%
```

Discriminant And Classification By Using The Median

Abstract :

The Researcher , in tow previous studies , discussed a contradiction between a significant discriminant model and its low right classification rates . In this study , he suggests a nonparametric method for discriminant and classification .